



北京希望电脑公司 UNIX SYSTEM V4.0 最新资料

UNIX SYSTEM V 4.0 系统安装与维护

徐 曼 甘登岱 编
魏 森 王东昌 审校



海洋出版社

北京希望电脑公司 UNIX SYSTEM V 4.0 最新资料

UNIX SYSTEM V 4.0

系统安装与维护

徐曼	王东昌	编
魏森	王东昌	审校

海洋出版社

·1992·

内容摘要

UNIX SYSTEM V 4.0 版是 UNIX SYSTEM V 操作系统的最新版本。本书详细介绍了 UNIX SYSTEM V 4.0 V1.0 的新特性、安装过程、日常系统维护,并且给出了常用管理命令,是 SVR4 系统安装和日常维护必不可少的参考书。

本书的配套丛书是 UNIX SYSTEM V 4.0 技术丛书(共 15 册)。欲购本书及其配套丛书的用户请直接与北京 8721 信箱联系,邮编 100080,电话 2562329。

(京) 新登字 087 号

请任编辑

阎世尊

UNIX SYSTEM V 4.0 系统安装与维护

徐 曼	甘登岱	编
魏 森	王东昌	审 校

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街 1 号)

海洋出版社发行 北京施园印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 字数: 463 千字

1992 年 2 月第一版 1992 年 2 月第一次印刷

印数: 1-4000 册

ISBN 7-5027-2054-5/TP·27 定价: 15.00 元

UNIX 系统 V 4.0 版全套丛书

1. 用户指南
2. 用户参考手册
3. 系统管理员指南
4. 系统管理员参考手册 (上)
5. 系统管理员参考手册 (下)
6. 高级系统管理 (上)
7. 高级系统管理 (下)
8. OPEN LOOK 图形用户接口用户指南
9. 网络用户和管理员指南
10. 提示、纠错与移植指南
11. 程序员指南 (上)
12. 程序员指南 (下)
13. 程序员参考手册 (上)
14. 程序员参考手册 (下)
15. OPEN LOOK 图形用户接口程序员指南

(售价: 248元/套)

欲购本书及其配套丛书的用户请直接与北京 8721 信箱联系, 邮码 100080, 电话 2562329.

0150

目 录

第一章 UNIX 系统 V4.0 版特性

1.1 简介	1
1.2 命令集	2
1.3 命令接口	2
1.4 文件操作	2
1.4.1 打开文件数目的动态调整	3
1.4.2 存储器映射文件	3
1.4.3 POSIX, BSD 和 XEXIX 文件操作	3
1.5 文件系统	3
1.5.1 虚文件系统	4
1.5.2 文件系统类型	4
1.5.3 独立文件系统引导与自动配置	5
1.5.4 文件和文件系统状态系统调用	5
1.5.5 文件连接指令	5
1.6 目录树	6
1.6.1 目录设计	6
1.6.2 根文件系统	7
1.6.3 /usr 文件系统	7
1.6.4 /var 文件系统	8
1.6.5 /dev 结构改动	9
1.7 输入/输出	10
1.7.1 STREAMS	10
1.7.2 设备核心界面/设备驱动程序界面	10
1.8 存储器管理	11
1.9 系统访问	12
1.9.1 通道监控程序	12
1.9.2 服务访问控制器	13
1.10 进程管理	13
1.10.1 作业控制	13
1.10.2 扩展基本类型	13
1.10.3 改进的信号	13
1.10.4 实时支持	14
1.11 系统管理和维护	14
1.11.1 备份及恢复操作	15

1.11.2	软件安装	15
1.11.3	系统管理菜单	15
1.12	网络	15
1.12.1	Sockets	16
1.12.2	TCP/IP 协议和命令	16
1.12.3	inetd	17
1.12.4	网络文件系统	17
1.12.5	远程过程调用	17
1.12.6	外部数据表示法	18
1.12.7	网络选择	18
1.12.8	名称地址映射	18
1.12.9	服务访问设施	18
1.13	基于字符用户界面	19
1.14	图形用户界面	19
1.14.1	XWIN	19
1.14.2	X11/News	19
1.14.3	OPEN LOOK	20
1.15	国际规范化	20
1.15.1	国际字符管理	20
1.15.2	信息管理	21
1.15.3	国家约定	21
1.16	C 语言	22
1.16.1	ANSI C	22
1.16.2	C 程序的动态连接	22
1.16.3	COFF 到 ELF	23
 第二章 系统安装前的准备		
2.1	INTEL 结构的 UNIX 系统 V 第 4 版 V1.0 基础集	24
2.1.1	硬件配置	24
2.1.2	基础集软件包	24
2.2	开始安装之前	25
2.2.1	硬件要求	26
2.2.2	软件要求	26
2.2.3	出错条件	26
2.2.4	取消安装过程	27
2.2.5	一般安装步骤	28
2.3	引导系统	28
2.3.1	从安装软盘上引导系统	28
2.3.2	覆盖安装	30

2.4 划分硬盘	31
第三章 系统安装	
3.1 通过软盘安装	40
3.2 通过软盘和盒式磁带安装	43
3.2.1 介 绍	43
3.2.2 从盒式磁带上安装基本系统	43
3.3 任选的外加软件包	47
3.3.1 安装外加软件包	47
3.3.2 显示已安装外加软件包	53
3.3.3 删去外加软件包	53
第四章 增加和修改用户信息	
4.1 简介	55
4.2 增加用户	55
4.2.1 创建一个用户组	55
4.2.2 赋予注册	56
4.3 赋给用户口令	58
4.3.1 口令文件	58
4.3.2 用户口令创建信息	60
4.4 设置用户默认信息	61
4.4.1 通过 OA&M 菜单设置	61
4.4.2 修改用户口令	61
4.4.3 使用 OA&M 菜单	61
4.4.4 使用 shell 命令	62
4.5 修改用户和组属性	62
4.5.1 使用 OA&M 菜单	62
4.5.2 通过 Shell 命令修改用户 Login	63
4.5.3 通过 OA&M 菜单修改一个组	63
4.5.4 通过 Shell 命令修改一个组	64
4.5.5 给一个组重新命名	64
4.6 删除注册号及组	64
第五章 文件系统管理	
5.1 简介	67
5.2 S5 文件系统类型	68
5.3 ufs 文件系统类型	71
5.4 bfs 文件系统类型	75
5.5 文件系统与存贮设备之间的联系	77

5.6 管理一个文件系统	79
5.7 创建文件系统	81
5.8 文件系统安装	86
5.9 卸下一个文件系统	88
5.10 文件系统检查和修复	89

第六章 打印服务

6.1 本章内容简介	92
6.2 如何配置打印机	96
6.3 使用打印机	119
6.4 打印服务故障定位	120
6.5 提供格式纸	126
6.6 打印服务管理	132
6.7 启动和停止 LP 打印服务	138

第七章 存储设备管理

7.1 本章内容简介	139
7.2 存贮设备管理所涉及的概念	140
7.3 如何管理存贮设备	146
7.4 管理设备组	163
7.5 管理设备登记	166

第八章 后备和恢复

8.1 本章内容简介	168
8.2 后备操作简介	168
8.3 如何执行后备操作	173
8.4 选择后备操作方式	193
8.5 监控后备操作	197
8.6 显示后备历史记录	201
8.7 文件系统恢复	203
8.8 如何进行系统恢复	212

第九章 系统维护快速参考

9.1 机器管理快速参考	218
9.2 作业管理快速参考	218
9.3 LP 打印服务快速参考	220
9.4 备份服务快速参考	221
9.5 诊断快速参考	224
9.6 记帐文件的快速参考	226

9.7 恢复服务的快速参考	226
9.8 安全方法快速参考	228
9.9 软件管理快速参考	229
9.10 存储设备管理快速参考	232
9.11 系统设置快速参考	239
9.12 用户和组管理快速参考	240

第十章 常用管理员命令

backup(1M)	241
bkexcept(1M).....	243
bkhhistory(1M)	246
bkopen(1M)	248
bkstatus(1M)	248
boot(1M)	251
checkfsys(1M)	255
crash(1M)	256
custom(1M)	263
dcopy(1M).....	264
dcopy(1M).....	265
devattr(1M)	266
devfree(1M)	267
devnm(1M)	267
devreserv(1M)	268
df(1M)	269
df(1M)	269
dfmounts(1M)	270
dfmounts(1) (RFS)	271
getdev(1M).....	272
getdgrp(1M)	273
init(1M)	274
install(1M)	277
link(1M).....	278
listdgrp(1M)	279
logins(1M)	279
lpadmin(1M)	280
makefsys(1M)	286
mkfs(1M)	286
mkfs(1M)	287
mkfs(1M)	288

mknod(1M)	289
mount(1M).....	290
mount(1M).....	291
mount(1M).....	291
mount(ufs)	294
ncheck (1M)	295
ncheck (1M)	296
ncheck (1M)	297
netstat(1m) (TCP / IP)	297
newgrp (1M)	300
pkgadd (1M) (基本实用程序)	300
pkgask (1M) (基本实用程序)	301
pkgchk (1M)	302
pkginfo (1) (基本实用程序)	303
pkgparam (1) (基本实用程序)	304
pkgrm (1M) (基本实用程序)	305
pkgtrans (1) (基本实用程序)	305
putdev.....	307
putdgrp(1M)	309
restore(1M)	310
runacct(1M)	312
sar(1M)	314
setuname (1M)	315
Setup (1M)	315
share (1M)	316
shareall(1m) (DFS)	316
shutdown (1M)	317
slink(1m) (TCP / IP)	318
sysadm (1m)	321
useradd (1M)	327
userdel (1M)	329
usermod (1M)	330

1.1 简介

UNIX 系统 V4.0 版目的是把不同的重要 UNIX 系统统一成一个全特性产品，此系统遵守为 UNIX 系统制定的工业规定标准。

工业标准机关已对 UNIX 系统的标准作出规定，例如 UNIX 系统 V 是遵循 IEEE P1003 POSIX 委员会所规定的标准。虽然标准还未定义，但 UNIX 系统 V 包括了由不同 UNIX 系统引入的 de facto 标准。这些 de facto 标准代表 4.2 和 4.3BSD, SunOS 和 XENIX 以及 UNIX 系统 V 具有的最普及特性。另外，系统 V 接口程序定义 (SVID)，AT&T 公布的 UNIX 系统 V 标准已经修订和扩展，并提交工业评论界，并在发行 4.0 时再次提出。

要满足统一和标准化的目的，UNIX 系统就必须对某些方面进行重新设计；例如，传统的 UNIX 文件系统变成支持的多种文件系统类型中的一种。然而不管它如何变化，4.0 版总是对早期 UNIX 系统 V 版本及应用程序提供了良好的兼容性。

其它 UNIX 系统引入的特性扩充了 UNIX 系统 V 在许多方面的兼容性，尤其是在网络领域。UNIX 系统 V 在 4.0 版中首次通过 DARPA 内部网络协议系列 TCP/IP（基于 STREAMS，包括在过去发行的 BSD 中），提供完整的网络支持，为用户提供通用的网络应用平台。

要统一不同的 UNIX 系统且使其符合标准并不排除引入新技术和改进功能。例如，4.0 版所具有的特性就使 UNIX 系统在实时处理环境中更加有效工作。

下而对 4.0 版的讨论不是简单列出新特性，而是给出 UNIX 系统 V4.0 版之前的各种功能范围及 4.0 版中的各种功能范围。讨论涉及下述内容：

- 命令集
- 命令接口程序 (snell)
- 文件操作
- 文件系统
- 目录树
- 输入/输出
- 存储器管理
- 系统访问
- 程序管理
- 系统管理及维护
- 网络
- 基于字符用户接口程序
- 图形用户接口程序
- 国际规范化

对新特性的描述包括在每一功能范围的讨论中。关于 4.0 版构造特性的描述，参阅产

品概要和主索引一书中的产品概要。

1.2 命令集

4.0 版的其中之一是把最普及的 BSD 和 XENIX 命令编入 UNIX 系统 V 命令集。通过合并主要 UNIX 操作系统的命令，4.0 版采取一重要步骤为给 UNIX 系统用户提供唯一的相容命令集。

然而，合并不同系统的命令集就会形成若干问题。在某些情况下，两个不同的命令会有相同的名字。在另些情况中，使用选择或变量与原标准有冲突，例如 SVID。一般说，必要时才下决定改变 4.0 版命令名称，而不是损失功能或冒失败的风险。这些命令所提供的相同或相似功能特性已合并入唯一命令中。

从变形 UNIX 系统中取出的某些命令不能并入 4.0 版命令集。许多命令已放置在兼容程序包中。它们期望在它们的通道中有“bin”兼容性时，用户才可访问这些命令；然而，不需要这些命令的用户就不用安装这些命令。

1.3 命令接口

UNIX 系统 V 在 4.0 版中首次支持四条命令接口程序，或称之为 shells。它们是：

--UNIX 系统 V shell (sh)

-- C shell (csh)

-- Korn shell (ksh)

-- 作业控制 shell (jsh)

UNIX 系统 V shell (也称 Bourne shell) 是 4.0 版中的缺省 shell。在 SVID 中提供 UNIX 系统 V shell 使得在用 shell 程序机构时有更大的可移置性。

C shell (由加州大学 Berkeley 分校开发) 是普及接口程序和程序设计语言，它的普及起源于命令再执行及编辑条件。

4.0 版支持 Korn shell，因为 Korn shell 提供了 Bourne shell 的基本性能，但它具有交互界面而的扩展性能。它保持一命令历史文件且支持适用于检索，修改和再执行命令的编辑程序界面。

作业控制 shell (提供给作业控制一执行工具，它遵循 POSIX P1003.1 中所规定的 POSIX 标准，它允许用户在后台和前台停止和启动作业，并允许在后台，后台间来回调动作业。

关于更详细资料，参阅用户指南中的 sb (1)，csh (1) 和 ksh (1) 手册页。

1.4 文件操作

在 4.0 版中已改进了文件操作使其耐用及易于使用，且能与 BSD、XENIX 和 UNIX 系统 V 文件操作界面相统一。4.0 版编入 POSIX P1003.1 以及普及的 BSD 和 XENIX 文件操作系统调用。

关于本章所描述的详细资料，参看“程序员指南：系统服务和应用程序工具”。

1.4.1 打开文件数目的动态调整

由于 UNIX 系统 V 上运行的应用程序已变得更加复杂且规模越来越大，因此，某些传统的限制已妨碍了程序员工作。一种限制就是一进程文件所具有的活化描述符的个数。UNIX 系统 V3.1 版以前的版本中，每进程都有 20 个打开文件描述符的硬代码限制。虽然对大多数程序来说已足够了，但该限定对执行某些程序就复杂化了，例如数据库管理和网络。

3 版中一个进程可同时打开的文件个数要由基本系统中的 NOFILE 参数来调整。然而，NOFILE 设定一个固定上界，它不允许任何进程超出。

4.0 版中已淘汰了 NOFILE，可打开的文件个数在每一进程可动态调整，并不再存在固定上界。该特性使得一个程序同时监控许多文件，设备或网络通道成为可能。

1.4.2 存储器映射文件

文件操作和设备操作的传统方式使得用户进程仅仅通过外部系统调用才可对资源进行访问。访问一进程中内存单元与访问文件或设备是完全不同的操作。

这使得某些程序操作复杂化并使得其它程序在写核心码的情况下也不能写。要解决这个问题，就要引入一文件映射机构。允许程序将文件和设备作为进程虚地址空间的字节范围进行访问。一旦文件映射进程地址空间，它的内容就可当作进程的内存单元被访问。

存储器映射文件是新 UNIX 系统 V 虚存 (VM) 体系结构的附加部分。关于 VM 和存储器映射文件的详细说明，请看本章后面的存储器管理说明。

1.4.3 POSIX, BSD 和 XENIX 文件操作

4.0 版支持系统调用，它所控制的文件操作如文件再命名和文件截断功能是由 IEEE P1003 (POSIX) 标准委员会规定的。这些系统调用某部分，例如 truncate 和 ftruncate，最初是由 BSD 规定的，尔后被 POSIX 采用。

4.0 版也支持 BSD 系统调用 fsync，它用于同步内存文件和磁盘内容。除了提供 UNIX 系统 V 0-SYNC 码外，4.0 版还提供了这种文件同步机构提供的 fsync 系统调用作为一替换机构可避免在使用 0-SYNC 码的进程中导致性能下降。

除了支持 2.0 版与 2.1 版中各自引用的咨询和强制记录锁定方式外，4.0 版还支持 XENIX 锁定方式。利用 XENIX 操作系统支持的强制锁定语义——XENIX 锁定方式，一进程可锁定一文件或某文件段。

关于 POSIX 一致性及 BSD 兼容性的详细说明，见二标准及一致性指南和参考手册”。

1.5 文件系统

在早期 UNIX 系统中, 文件系统是有固定规模及格式的静态实体。原有文件系统已不能适应新的需求, 因此, 已对 UNIX 系统扩充以解决新出现的问题。2 版引进了“convertible”文件系统转换, 它允许系统支持 0.5K 和 1K 文件系统。在 3.2 一开始就支持 2K 文件系统。4.0 版中, 实现了虚文件系统来作为文件系统概念进一步推广的工具, 使得系统可同时支持不同类型的文件系统。

1.5.1 虚文件系统

虚文件系统 (VFS) 是文件系统转换体系结构, 它取代了 2 版中引入的“convertible”0.5K 或 1K UNIX 系统 V 文件系统。4.0 版中 VFS 在 BSD UNIX 系统实现的 VFS 结构的基础上实现的。

该体系结构给文件系统和 UNIX 系统核心其余部分之间提供定义清晰的模块界面, 并允许几种不同类型的文件系统同时存于系统中。这些文件系统有很多不同的特点和内部格式; 例如, VFS 体系结构允许一系列远程文件和一系列 UNIX 系统 V 传统文件共存同一系统中。系统控制不同类型文件的访问使得用户程序不需知道所访问或修改的文件类型就可运行。

VFS 给程序和用户提供一独立文件系统类型界面, 并允许每一特殊文件系统以各自的方式解释这些操作。与类型有关的文件系统核心子程序根据指定的文件类型工作。

VFS 体系结构的主要长处是允许定义并很容易地实现新文件系统类型。该体系结构的模块特点允许程序员以明了、简单的方式设计和安装新文件系统类型, 把新文件类型装到系统中与安装一个新设备驱动程序同样简单。

关于 VFS 的详细说明, 参阅“程序员指南: 系统服务和应用程序工具”。

1.5.2 文件系统类型

新 UNIX 系统 V 文件系统体系结构允许多种文件系统类型共存于同一系统中。UNIX 系统 V4.0 版提供下列文件系统类型:

S	传统UNIX系统V文件系统, 支持0.5K, 1K或2K字节的磁盘块数据存贮。
ufs	BSD“快速文件系统”的工具, 该文件系统类型在磁盘块存贮数据可多至 8K 字节。UFS 支持所有 SVID 定义的文件操作。
rfs	远程文件共享 (RFS), 在虚文件系统结构下作为一分布文件系统类型的文件共享应用工具。RFS 支持在 UNIX 系统网络上共享文件。
nfs	网络文件系统 (NFS), 初由Sun微系统开发的分布文件系统类型的新工具。NFS 使得运行不同操作系统的不同体系结构系统来共享网络上的信息文本及数据文本成为可能。
/proc	进程文件系统类型, 它是访问运行进程的地址空间的机构。/proc在调试程序和相似的应用中是很有用处的。

- `fifofs` 一文件系统类型，它给管道文件提供公共访问。
- `specft` 一文件系统类型，它给所有设备或“special”文件提供一公共码界面。
- `bfs` 一文件系统类型，它支持独立文件系统引导；bfs文件系统包括所有引导过程所必须用的程序。

关于文件系统类型的详细资料，请看“系统管理员指南”。

1.5.3 独立文件系统引导与自动配置

独立文件系统的引导允许管理者从任何固件读取的设备来引导系统。

在早期发行的 UNIX 系统 V 中，`boot-strap` 程序假设是必要的，因为所有可引导程序（例如 UNIX 系统核心本身）存在于根文件系统中：引导程序需要知道根文件系统的结构以使它能安排程序。

4.0 版中，已实现根文件系统可为任何支持的文件系统类型，并不是所有可能的文件系统的代码常识编入引导程序中，而是产生一新文件系统以存放在所有引导过程中所需要的宽引导程序。使用这种方法，引导程序不再依赖根文件系统的文件系统类型。

装入 4.0 版时，产生了一新分区 `/stand`，用它保存文件系统类型 `bfs` (Boot File System)。该文件系统包括所有计算机的 `boot-strap` 过程所需的程序，包括 UNIX，可引导的操作系统及系统文件（以前发行版本中的 `/etc/system`）。

自动配置——在加电或重新引导时检测软硬件变化，产生一新引导操作系统，该自动配置在 4.0 版修改后运行更快，且以引导程序相同的独立文件系统方式操作。

另外，在 4.0 版中增加登系统配置的用户级界面 `CUNIX`，这样允许有经验的管理者生成新操作系统映象，而不必停电或重新启动系统。

关于详细说明，请看“系统管理员指南”。

1.5.4 文件和文件系统状态系统调用

UNIX 系统程序利用 `stat` 系统调用来获得一文件的详细信息。BSD `stat` 结构包括两个符号组—`st_blocks` 和 `st_blksize`，在 3 版结构中没有这两个符号组。考虑到 3 版程序与二进制的兼容性，设计 4.0 版 `stat` 结构与 3.2`stat` 结构上是相同的。BSD 程序需要另外两个字段，且这两个字段需与兼容性程序库再连接。

要获得文件系统的信息，3 版引入了 `statfs` 系统调用和结构，当出现了虚文件系统后，`statfs` 调用显得过时了。应对程序进行修改以使用 4.0 版中的 `statvfs` 系统调用。

提供 `statfs` 调用与存在于 3 版中的程序兼容。关于 `stat` 更详细说明，参阅手册页的 `stat (2)`。

1.5.5 文件连接指令

早期的 UNIX 系统允许一文件通过“linking”机构得到多个名称；然而，这个机构是受到限制的。目录文件不能有多于一个的名称，且所有与文件有联系的名称都必须存放在

单个物理文件系统中。

符号连接指令克服了这些限定。符号连接指令是包含另一文件通道名的引用。通过参照 UNIX 系统核心使符号连接指令转换成标准的目标引用。

因为符号连接指令允许连接目录引用,所以系统文件树的逻辑结构可被重新整理,而无需改变文件的物理单元。因符号连接指令允许所连接的物理文件存放于不同的物理文件系统中,所以可把该物理文件的名称存放在网络上的不同计算机中——允许一计算机产生一逻辑目录树,该目录树包括有存放于许多不同计算机中的物理文件名及目录。

4.0 版支持传统连接和符号连接。Ln 命令解释了请求实现符号连接的-s 选项。另外,4.0 版支持系统调用 symlink, readlink, lstat 和 lchown 以用于操纵符号连接。

关于符号连接更详细说明,请看程序员指南:系统服务和应用程序工具。

1.6 目录树

4.0 版中,已使目录树的设计很容易在网络中共享资源。在设计目录时,已对 ldev 目录进行结构调整使得更容易管理。

1.6.1 目录设计

UNIX 系统目录树产生于系统生成时。4.0 版中,对 UNIX 系统中文件和目录的物理组织进行修改,使得在网络环境中可共享文件。不同类型的文件分别放入 UNIX 系统目录中的不同子目录中。

4.0 版把系统分成下述文件系统:

root

——它包括所有引导系统时所必须的文件。

/usr

——该目录在4.0版中已重新组织,改变后的目录结构包括了在系统生成期静止的可共享文件;以前在 /usr 目录下的修改的系统文件现已移到 /VAR。

/home

——该目录包括系统用户的家目录及得。

/var

——该目录包括在本地系统生成期内发生变化的文件和目录,例如系统注册文件。

除了这些标准的系统文件以外,版本4.0还建立了分区 /stand,该分区内存放独立文件系统引导所需要的所有文件。

4.0 版中定义的文件类型有:

——机器专有文件

——结构有关文件

——结构无关文件

机器专有文件是指那些其它机器不能够、也不应该共享的文件(不论 CPU 是什么类

型)。机器专有文件包括有 `/sbin/init.d`，它用于指定的机器的引导过程或记帐注册。4.0 版中根文件系统为系统设置了机器专有文件。

结构有关文件是那些可由网络上同一 CPU 类型的机器可共享的文件。例如，结构有关文件是可执行的二进制文件。4.0 版 `/usr` 文件系统包含了结构有关文件。

结构无关文件是可由网络上而不用管 CPU 类型机器可共享文件。例如，结构无关文件包括有 ASCII 数据库和联机手册页。4.0 版中 `/usr/share` 目录包含有结构无关文件。

为使低于 4.0 版的用户适应新设计，4 版保存了 3 版名字窖并提供符号连接使得利用低于 4.0 版的通道名就可访问系统目录和文件。关于符号连接的资料，请看本章前面的“文件连接”。

1.6.2 根文件系统

4.0 版中，根文件系统结构如下：

`/sbin`

管理和操作基本的可执行文件

`/dev`

字符型与块型的特殊文件

`/etc`

机器有关的管理配置文件和系统管理数据库（`/etc` 不包括可执行文件）

`/export`

输出文件系统树的缺省根

`/home`

用户目录标准文件系统的根

`/mnt`

文件系统缺省暂时安装点

`/opt`

应用程序包子目录根

`/proc`

进程文件系统根

`/tmp`

系统产生的暂时文件

`/usr`

包含静态，可共享文件的标准文件系统的根。

`/var`

各种文件的标准文件系统的根

1.6.3 `/usr` 文件系统

4.0 版中 `/usr` 文件系统结构如下：